Der Fußabdruck durch Urlaub



Aufgabe für das Finale der

Alympiade 2011

Garderen,

11. und 12. März 2011



getal en ruimte





VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

Finale der Mathematik A-lympiade 2011: Arbeitshinweise

Vorab:

- Lest zunächst die gesamte Aufgabenstellung durch, damit ihr einen Überblick darüber bekommt, was an diesem Wochenende alles zu tun ist.
- Überprüft, ob ihr die Daten auf dem USB-Stick öffnen könnt.
- Besprecht eure Traumurlaube und geht auf Details ein, die noch nicht ausgefüllt wurden.
- Verteilt Aufgaben, wo es möglich ist.

Zeitplanung:

- Behaltet die Zeit im Blick, während ihr die unterschiedlichen Teilaufgaben bearbeitet.
- Es muss eine Ausarbeitung abgeliefert und eine Präsentation vorbereitet werden. Plant vorab, wann wer womit beginnt
- Samstag um 13.00 Uhr, vor dem Mittagessen, müsst ihr den USB-Stick abgeben.

Einzureichen:

Samstag 13.00 Uhr: digitales Dokument auf einem USB-Stick

Gebt eure Ausarbeitung gesammelt in einem digitalen Dokument ab, am besten im pdf-Format. Probiert auf unterschiedlichen Computern aus, ob euer pdf-Dokument gelesen werden kann. Die Mitglieder der Jury erhalten digitale Kopien der von euch abgegebenen Datei. Ihr könnt also ggf. Farben verwenden. Für die Lesbarkeit eurer digitalen Ausarbeitung seid ihr selbst verantwortlich.

Bewertung

Bei der Bewertung wird unter anderem berücksichtigt:

- die Vollständigkeit der Antworten zu den unterschiedlichen Aufgabenteilen;
- die Analyse der Berechnung des Fußabdrucks durch Urlaub in derTabellenkalkulation “Fussabdruck-Urlaub(E).xls”;
- der Abschlussbericht zum Entwurf eines Gütesiegels für Nachhaltigkeit;
- der Gebrauch von Mathematik;
- die verwendete Argumentation und die Begründungen zu den getroffenen Entscheidungen;
- der Tiefgang, mit dem die unterschiedlichen Aufgaben beantwortet wurden;
- die Präsentation: Form, Lesbarkeit, grafische Veranschaulichung usw.;
- die Originalität und Kreativität.

Ökologischer Fußabdruck durch Urlaub



Vorab

Während dieses Finalwochenendes darf geträumt werden: Jeder Teilnehmer soll seinen persönlichen Traumurlaub beschreiben. Ihr verreist von Garderen aus, alles weitere denkt ihr euch frei und buchstäblich ohne Grenzen aus. Mit wem, wie lange, wohin – alles ist erlaubt, sofern es auf einem DIN A4-Bogen beschrieben wird.

Einleitung

Wir haben nur eine Erde. Sie kann für unsere Lebensgrundlage sorgen, aber ihre Kapazität hat Grenzen. Jeder Mensch benötigt Produkte und Energie, um seinen Lebensbedarf abzudecken. Die Menschen brauchen immer mehr Platz für ihr Leben. Menschen brauchen Raum, um zu wohnen, Lebensmittel anzubauen, Mobilität durch Verkehrswege zu erweitern, Urlaub zu machen und Müll zu entsorgen. Der Mensch lebt mit der Natur in Konkurrenz um den nutzbaren Raum. Wie stark dies die natürlichen Ressourcen der Erde beansprucht, kann man auf unterschiedliche Art und Weise deutlich machen. Man kann beispielsweise umrechnen, wie viel Platz für die Herstellung und Abfallentsorgung der Produkte, die wir in Anspruch nehmen, notwendig ist. Um Fleisch herzustellen, ist Tierhaltung nötig. Die Tiere brauchen Platz und brauchen Futter. Für den Tierfutteranbau braucht man wiederum Platz. Auf diese Weise kann man für alles, was wir brauchen, verarbeiten und produzieren, die Landfläche, welche dies pro Person kostet, berechnen. Diese Fläche – in Hektar angegeben (Abkürzung ha, 1 ha = 10.000 m^2) – nennen wir den *ökologischen Fußabdruck* oder kurz: *Fußabdruck*.

Euer Auftrag wird darin bestehen, zu untersuchen, in welchem Maße Urlaubsreisen zum ökologischen Fußabdruck beitragen. Ihr analysiert die Tabellenkalkulation zur

Berechnung des ökologischen Fußabdrucks durch Urlaub und entwerft eine effiziente Methode, um einen ökologisch vertretbaren Urlaub zu planen.

Der ökologische Fußabdruck

Der Living Planet Report (2010) liefert Zahlen für den durchschnittlichen ökologischen Fußabdruck pro Einwohner für einige Länder (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1 durchschnittlicher Fußabdruck pro Einwohner und weitere Daten pro Land

Land	***durchschnittl. Fußabdruck***	***Einwohnerzahl***	***Fläche***	***BNE[1] pro Kopf***
Vereinigte Arabische Emirate	*10,7 ha*	*6,2 Mio.*	*83600 km²*	*$ 37 400*
Vereinigte Staaten	*8,0 ha*	*308,7 Mio.*	*9372614 km²*	*$ 46 300*
Belgien	*8 ha*	*10,8 Mio.*	*30528 km²*	*$ 36 200*
Niederlande	*6,2 ha*	*16,5 Mio.*	*41528 km²*	*$ 38 600*
Dänemark	*8,3 ha*	*5,4 Mio.*	*43094 km²*	*$ 37 200*
Deutschland	*5,1 ha*	*82,7 Mio.*	*357022 km²*	*$ 34 200*
Iran	*2,7 ha*	*69,5 Mio.*	*1648195 km²*	*$ 11 300*
China	*2,2 ha*	*1336,6 Mio.*	*9596961 km²*	*$ 4900*
Algerien	*1,6 ha*	*33,9 Mio.*	*2381741 km²*	*$ 6600*
Kenia	*1,1 ha*	*37,8 Mio.*	*580367 km²*	*$ 1600*
Indien	*0,9 ha*	*1164,7 Mio.*	*3287263 km²*	*$ 2500*

Bei gerechter Verteilung weltweit stünde jedem Menschen eine Fläche von 1,8 ha zu. Tatsächlich nutzt jeder Mensch durchschnittlich 2,7 ha. Wir verbrauchen also mehr, als vorhanden ist. Indem wir die natürlichen Ressourcen schneller abbauen, als die Erde sie wieder erneuern kann, greifen wir unsere Ersparnisse an. Hierin liegt eine Ursache dafür, dass für die Natur immer weniger Platz bleibt. Ein Teil des ökologischen Fußabdruckes errechnet sich aus dem Urlaubsverhalten.

Aufgabe 1

> Für welche der in Tabelle 1 genannten Länder kann man erwarten, dass der Fußabdruck durch den Urlaub einen großen Teil des ökologischen Fußabdruckes ausmacht? Erläutert eure Antwort.

Jährlich stehen bei gerechter Verteilung jedem Menschen 1600 m² für Urlaub zu. Niederländer fahren durchschnittlich 18 Tage pro Jahr in den Urlaub. Ein gerechter Anteil des Fußabdrucks für den Urlaub ergibt dann also 89 m² pro Tag. Tatsächlich beträgt der durchschnittliche jährliche Anteil des Fußabdrucks für Urlaub für Niederländer 4700 m². Der durchschnittliche Fußabdruck eines Niederländers pro Urlaubstag beträgt demnach 260 m².

Fußabdruck durch Urlaub: Untersuchungen

Wie bereits erläutert, errechnet sich ein Teil des ökologischen Fußabdrucks aus dem Urlaubsverhalten. Niederländer fahren im Durchschnitt beinahe drei Mal im Jahr in den

---

1 Bruttonationaleinkommen

Urlaub. Die Hälfte dieser Urlaube führen ins Ausland. Das Verkehrsmittel einer Reise, das Ziel, die Aktivitäten, die Unterkunft, die Reisedauer und das Reiseunternehmen bestimmen den Fußabdruck. Mit Hilfe der Tabellenkalkulation VakantieVoetafdruk(E).xls könnt ihr sehr einfach den Fußabdruck einer Reise berechnen. Indem ihr die Tabelle einige Male nacheinander zur Berechnung unterschiedlicher Urlaube verwendet, könnt ihr den Einfluss unterschiedlicher Faktoren auf den Fußabdruck von Urlaub untersuchen.

Aufgabe 2

Zum Einstieg berechnet ihr den ökologischen Fußabdruck aller Traumurlaube in eurem Team. Für jeden Urlaub erhaltet ihr ein Ergebnis, wie es in der folgenden Abbildung gezeigt ist. Vergleicht die Ergebnisse zu den verschiedenen Urlauben und erklärt die Unterschiede.

Total Holiday Footprint (m²)	**4025**	
Total Holiday Footprint per day (m²/day)	**4025**	
Distribution of the footprint		
	(m²)	%
HF food and waste:	**24**	**1**
HF local transportation:	**56**	**1**
HF own transportation	**3912**	**97**
HF other transportation	**0**	**0**
HF accomodation:	**18**	**0**
HF activities:	**15**	**0**
TOTAL	**4025**	**100**

Aufgabe 3

Wählt einen der Urlaube aus eurem Team aus und verändert ihn in der Weise, dass der Fußabdruck gleichmäßig über die fünf Kategorien verteilt ist. Beschreibt, in welcher Weise der Urlaub verändert wurde und erläutert, ob diese Veränderungen zu einem realistischen Urlaub führen.

Aufgabe 4

Plant den folgenden Urlaub unter den gegebenen Randbedingungen so, dass der Fußabdruck so klein wie möglich wird. Beschreibt, welche Entscheidungen ihr dabei getroffen habt und begründet diese.

Städtetour nach Rom für eine vierköpfige Familie: Vater (46), Mutter (47), Sohn (18) und Tochter (17). Dauer: sieben Tage (inklusive der Fahrzeit) im Mai. Unterbringung: kein Camping und keine Unterkunft bei Freunden oder der Familie. Aktivitäten: Disco und Ausflüge in die Umgebung.

Fußabdruck durch Urlaub: Analyse

Die Tabellenkalkulation “Fussabdruck-Urlaub(E).xls” ordnet den unterschiedlichen Kategorien (Faktoren) bestimmte Werte zu. In den folgenden Aufgaben sollt ihr untersuchen, wie diese Zuordnung getroffen wird.

Ein Faktor zur Bestimmung des Fußabdrucks ist die Art des Urlaubs. In der Tabelle 2 sind Informationen über unterschiedliche Urlaubsarten, die in der Tabellenkalkulation verwendet werden, aufgelistet.

Tabelle 2 Informationen über unterschiedliche Arten von Urlaub

Art des Urlaubs	**charakteristische Merkmale**
Aktivurlaub	Aktivurlaub beinhaltet den Besuch von vielerlei Sehenswürdigkeiten, also viele lokale Kilometer, wie auch hoher Konsum der an die Sehenswürdigkeiten angeschlossenen Gastronomie.
Entspannung	Urlaub mit geringem Konsum und wenigen Reisen
Natur- und Landschaftsurlaub (auch Rad- und Wanderurlaub)	Urlaub in natürlicher Umgebung, wo es kaum Einkaufsmöglichkeiten gibt, allerdings werden täglich lange Wege zurückgelegt
Sonnen- und Strandurlaub	Städtische Umgebung mit vielen Konsumangeboten, Unterkünfte in Strandnähe
Rundreise	Viele Konsumangebote unterwegs und höchste Kilometermenge pro Tag
Wintersport	Bebaute Umgebung (viele Konsumangebote), Unterkünfte meist nahe bei den Skipisten gelegen
Besuch von Familie und Freunden	Meist städtische Umgebung, viele Ausflüge, daher hohe Zahl von täglichen Kilometern

Aufgabe 5

Untersucht, wie viel die einzelnen Arten von Urlaub zum Fußabdruck des Urlaubs beitragen. Beschreibt eure Vorgehensweise.

Aufgabe 6

Neben der Art des Urlaubs bestimmen auch die Aktivitäten im Urlaub den Fußabdruck des Urlaubs mit. Untersucht, wie die unterschiedlichen Aktivitäten in die Berechnung des Fußabdrucks eingehen. Überprüft auch, ob diese Beiträge von weiteren Faktoren abhängen. Dokumentiert sowohl euer Ergebnis wie auch eure Vorgehensweise.

Abschlussaufgabe 1: Analyse

Analysiert, wie in der Tabellenkalkulation der Fußabdrucks durch Urlaub berechnet wird, und verfasst dazu einen klaren und gut verständlichen Bericht. Beschreibt dabei unter anderem, wie ihr eure Analyse durchgeführt habt und erläutert, auf welche Weise und in welchem Maße die unterschiedlichen Faktoren zum Fußabdruck durch Urlaub beitragen. Ihr könnt eure Ausführungen an Beispielen verdeutlichen.

Abschlussaufgabe 2: Präsentation und Abschlussbericht

Die Tabellenkalkulation zur Berechnung des Fußabdrucks ist zwar gut handhabbar, aber die Dateneingabe macht einige Arbeit. Ein Reisebüro möchte eine Reise schnell beurteilen und mit einer Art Gütesiegel für Nachhaltigkeit versehen können.
Entwerft auf der Grundlage der vorangegangenen Aufgaben und Analysen ein System, nach dem man eine Reise schnell beurteilen und gegebenenfalls mit einem Gütesiegel auszeichnen kann.
Im Abschlussbericht erläutert ihr dieses System und beschreibt, wie ihr es entworfen habt – natürlich neben der Analyse aus der Abschlussaufgabe 1.
Während der Präsentation am Samstagmittag tritt jedes Team als Reisebüro auf. Ihr präsentiert euer System klar und kundenorientiert. Die Kunden legen euch Reisepläne vor, die ihr vor Ort begründet mit Gütesiegeln verseht.



Impressum

Kommissioin der Alympiade:
Lonneke Boels, Marcel Daems, Tom Goris, Dédé de Haan, Matthias Lippert, Johan van de Leur, Ruud Stolwijk en Monica Wijers.

Mit Dank an:
Sarah Abdellahi (Alympiade commissie Isfahan, Iran)